

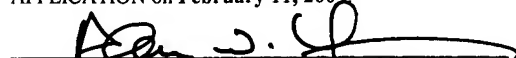
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: INOUE, Kenji  
Serial Number: To Be Assigned  
Filing Date: To Be Assigned  
Title: Film Bulk Acoustic Resonator

Art Unit No.: To Be Assigned  
Examiner: To Be Assigned  
Att'y Docket: WASH5910

CERTIFICATE OF EXPRESS MAIL 37 CFR 1.10

I hereby certify that this patent application is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail No. EO 902 698 292 US, in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, PO Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450, MAIL STOP PATENT APPLICATION on February 11, 2004

  
(Signature of Person Mailing Document(s))

ALAN W. YOUNG  
Printed Name

Honorable Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

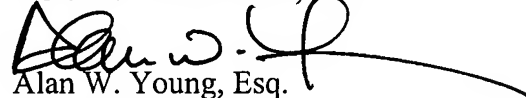
Sir:

Included herewith, please find:

1) Ribbon Copy of priority document **JP2003-368295** filed on **October 29, 2003** in the name of **TDK Corporation**

Respectfully submitted,

YOUNG LAW FIRM, P.C.

  
Alan W. Young, Esq.

Attorney for Applicants

Registration No. 37,970

4370 Alpine Road, Suite 106

Portola Valley, CA 94028

Telephone: (650) 851-7210

Facsimile: (650) 851-7232

Date: February 11, 2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。  
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2003年10月29日

出願番号  
Application Number:

特願2003-368295

[ST. 10/C]:

[JP 2003-368295]

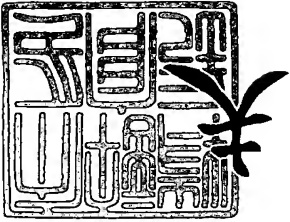
出願人  
Applicant(s):

T D K 株式会社

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康

2004年 1月26日



出証番号 出証特2004-3002915

|           |                                    |
|-----------|------------------------------------|
| 【書類名】     | 特許願                                |
| 【整理番号】    | 99P06270                           |
| 【あて先】     | 特許庁長官殿                             |
| 【国際特許分類】  | H03H 9/17                          |
| 【発明者】     | 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K 株式会社内 |
| 【住所又は居所】  | 井上 憲司                              |
| 【氏名】      |                                    |
| 【特許出願人】   |                                    |
| 【識別番号】    | 000003067                          |
| 【氏名又は名称】  | T D K 株式会社                         |
| 【代理人】     |                                    |
| 【識別番号】    | 100115738                          |
| 【弁理士】     | 鷺頭 光宏                              |
| 【氏名又は名称】  |                                    |
| 【手数料の表示】  |                                    |
| 【予納台帳番号】  | 215327                             |
| 【納付金額】    | 21,000円                            |
| 【提出物件の目録】 | 特許請求の範囲 1                          |
| 【物件名】     | 明細書 1                              |
| 【物件名】     | 図面 1                               |
| 【物件名】     | 要約書 1                              |

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

上部電極と、下部電極と、前記上部電極と前記下部電極との間に設けられた圧電膜及び音響多層膜とを備えることを特徴とする薄膜バルク波共振器。

【請求項 2】

前記音響多層膜は、第 1 の反射膜及び前記第 1 の反射膜とは異なる材料によって構成される第 2 の反射膜からなる対を少なくとも一対含んでいることを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜バルク波共振器。

【請求項 3】

前記第 1 の反射膜の主成分が窒化アルミニウム (AlN) であり、前記第 2 の反射膜の主成分が酸化シリコン (SiO<sub>2</sub>) であることを特徴とする請求項 2 に記載の薄膜バルク波共振器。

【請求項 4】

前記対を構成する前記第 1 及び第 2 の反射膜のうち、前記第 2 の反射膜が圧電膜側に位置していることを特徴とする請求項 3 に記載の薄膜バルク波共振器。

【請求項 5】

前記下部電極と基板との間に設けられた他の音響多層膜をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の薄膜バルク波共振器。

【書類名】明細書

【発明の名称】薄膜バルク波共振器

【技術分野】

【0001】

本発明は薄膜バルク波共振器に関し、特に、高い共振周波数を有する薄膜バルク波共振

器に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、小型で且つ高性能な共振器として、薄膜バルク波共振器 (Film Bulk Acoustic R

esonator: FBAR) や表面弾性波 (Surface Acoustic Wave: SAW) 共振器など、圧

電材料を用いた数々の共振器が実用化されている。中でも薄膜バルク波共振器は、その構

造上、表面弾性波共振器に比べて共振周波数を高め易いことから、例えば 5 GHz 以上と

いった高い共振周波数が求められる用途において近年注目されている。

【0003】

薄膜バルク波共振器は基本的に、上部電極、下部電極及びこれらの間に設けられた圧電

膜によって構成され、上部電極と下部電極との間に高周波信号を印加することによって所

望の共振特性を得ることができる。薄膜バルク波共振器の共振周波数は、主に、上部電極

、下部電極及び圧電膜の膜厚に依存し、これら膜厚はバルク波の音速と共振周波数との比

(音速/共振周波数) によって決まる波長を基準として設定される。ここで、バルク波の

音速は、それぞれの膜を構成する材料の物性 (弾性定数等) によって決まることから、そ

れぞれの膜についての波長は共振周波数を高く設定するほど短くなる。つまり、高い共振

周波数を得ようとすれば、圧電膜等の膜厚を薄く設定する必要があることになる。

【0004】

このため、5 GHz 以上といった高い共振周波数が求められる場合には、圧電膜の膜厚

を非常に薄く設定する必要がある。例えば圧電膜の材料として ZnO を用いた場合、共振

周波数を 5 GHz 以上とするためにはその膜厚を 0.27 μm 程度とする必要がある。圧

電膜の膜厚が薄くなると、当然、上部電極と下部電極との距離が短くなることから、上部

電極と下部電極との間の静電容量は増大する。

【0005】

一方、複数の薄膜バルク波共振器を用いてフリルタを構成する場合、そのフリルタ特性

は、並列腕共振器の静電容量 (Cp) と直列腕共振器の静電容量 (Cs) との容量比 (C

p/Cs) 及び容量積 (Cp・Cs) に大きく依存する。例えば、フリルタの入出力イン

ピーダンスは容量積 (Cp・Cs) に依存し、これを 50 Ω とするためには、

【0006】

【数1】

$$Cp \cdot Cs = \frac{1}{(2\pi f_0 \cdot 50)^2} \quad \dots (1)$$

を満たすよう、Cp 及び Cs の値を調整する必要がある。ここで f0 は共振周波数である

。式 (1) を参照すれば、共振周波数 f0 を高く設定するほど最適な容量積 (Cp・Cs

) が小さくなることが分かる。

【0007】

しかしながら、上述の通り、薄膜バルク波共振器において共振周波数を高くするために

は、圧電膜の膜厚を薄く設定する必要があるため、単位面積当たりの静電容量は共振周波

数が高くなるに連れて逆に大きくなってしまふ。このため、入出力インピーダンスを 50

Ωに維持しつつ高い共振周波数を得るためには、上部電極と下部電極との重なり（電極面積）を小さく設定しなければならない。例えば、圧電膜の材料としてZnOを用い、共振周波数を5GHz以上とするためには、電極面積としては約 $5000\mu\text{m}^2$ 以下に縮小する必要があった。

【特許文献1】特開平10-270979号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、薄膜バルク波共振器に用いられる圧電膜は、単結晶の圧電材料によって構成されるのではなく、c軸配向した有限サイズのグレインによって構成されていることから、電極面積を非常に小さく設定するとc軸配向したグレインの影響が無視できなくなり、共振特性が劣化してしまうという問題があった。このような問題は、電極面積が約 $000\mu\text{m}^2$ 以下である場合に顕著となることから、共振特性の劣化を抑制しつつ5GHz以上の共振周波数を得ることは従来困難であった。

【0009】

したがって、本発明の目的は、共振特性の劣化を抑制しつつ、高い共振周波数を得ることが可能な薄膜バルク波共振器を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明による薄膜バルク波共振器は、上部電極と、下部電極と、前記上部電極と前記下部電極との間に設けられた圧電膜及び音響多層膜とを備えることを特徴とする。本発明によれば、上部電極と下部電極との間に圧電膜のみならず音響多層膜が配置されていることから、その厚みの分、上部電極と下部電極との距離が広がり、上部電極と下部電極との間の単位面積当たりの静電容量を小さくすることができる。これにより、音響多層膜が無い場合と比べて電極面積を小さくすることができ、圧電材料のグレインの影響を小さくすることが可能となる。

【0011】

本発明において、音響多層膜は、第1の反射膜及び前記第1の反射膜とは異なる材料によって構成される第2の反射膜からなる対を少なくとも一対含んでいることが好ましい。この場合、前記第1の反射膜の主成分が窒化アルミニウム（AlN）であり、前記第2の反射膜の主成分が酸化シリコン（SiO<sub>2</sub>）であることが好ましく、前記対を構成する前記第1及び第2の反射膜のうち、前記第2の反射膜が圧電膜側に位置していることが好ましい。ここで、「主成分」とは、微量な他の材料や、不可避免的に混入する不純物等が含まれている場合を含む意である。また、前記下部電極と基板との間に設けられた他の音響多層膜をさらに備えることが好ましい。

【発明の効果】

【0012】

このように、本発明によれば、上部電極と下部電極との間に音響多層膜が設けられていない従来の薄膜バルク波共振器と比べ、電極面積を大きくすることができるので、共振特性の劣化を抑制しながら、高い共振周波数を得ることが可能となる。したがって、本発明は、5GHz以上といった高い共振周波数が求められる場合において特に効果的である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の好ましい実施の形態について詳細に説明する。

【0014】

図1は、本発明の好ましい実施形態による薄膜バルク波共振器の構造を示す略断面図である。

【0015】

図1に示すように、本実施形態による薄膜バルク波共振器は、基板101と、基板10

1上に設けられた音響多層膜110と、音響多層膜110上に設けられた下部電極102と、音響多層膜120と、音響多層膜120上に設けられた上部電極104とを備えて構成されており、下部電極102と上部電極104との間に高周波信号を印加することによって所望の共振特性を得ることができる。

#### 【0016】

基板101は、薄膜バルク波共振器の機械的強度を確保する基体としての役割を果たし、その材料としては、シリコン(Si)やサフアイトなどの単結晶基板、アルミナやアルナックスなどのセラミックス基板、石英やガラス基板などを用いることができる。中でも、安価であり、且つ、高度なウエハープロセスが確立されているSi単結晶を用いることが最も好ましい。

#### 【0017】

音響多層膜110は、互いに異なる材料からなる反射膜111及び112が交互に積層された構造を有しており、基板101方向へ伝搬する振動を反射することにより薄膜バルク波共振器の特性を向上させる役割を果たす。音響多層膜110を構成する反射膜の数としては特に限定されないが、本実施形態においては反射膜111及び112からなる対を4対積層している。反射膜111及び112の材料については、反射膜111の方が反射膜112よりも音響インピーダンスが高い限りに限定されないが、対となる反射膜111及び112のうち、基板101側に位置する反射膜111については窒化アルミニウム(AIN)を用いることが好ましく、下部電極102側に位置する反射膜112については酸化シリコン(SiO<sub>2</sub>)を用いることが好ましい。反射膜111の材料として窒化アルミニウム(AIN)を用いる場合には、これをスパッタリング法により形成することが好ましく、反射膜112の材料として酸化シリコン(SiO<sub>2</sub>)を用いる場合には、これを酸化シリコン(SiO<sub>2</sub>)を用いる場合には、これをCVD法により形成することが好ましい。反射膜111及び112の厚さについては目的とする共振周波数に応じて設定すればよく、波長の1/4程度にそれぞれ設定することにより形成することが好ましい。ここで、波長とは上述の通り、バルク波の音速と、目的とする共振周波数との比(音速/共振周波数)によって定義することができる。

#### 【0018】

下部電極102は、薄膜バルク波共振器の一方の電極として用いられる他、製造時にいては圧電膜103の下地となる膜であり、圧電膜103の材料としてAlN、ZnO、GaNなどのウルトラ型結晶構造を有する圧電材料を用いる場合、下部電極としては、面心立方構造の(111)面、または、最密六方構造の(0001)面に単一配向した金属薄膜を用いることが好ましい。これは、面心立方構造の(111)面に単一配向した金属薄膜や、最密六方構造の(0001)面に単一配向した金属薄膜を下部電極102として用いれば、その上部に形成される圧電材料の結晶性がエピタキシャル成長により非常に良好となるからである。

#### 【0019】

下部電極102の材料としては、白金(Pt)、金(Au)、イリジウム(Ir)、オスmium(Os)、ルニウム(Ru)、パラジウム(Pd)、ロジウム(Rh)および白金(Pt)、金(Au)、イリジウム(Ir)、パラジウム(Pd)およびロジウム(Rh)は面心立方構造となり、オスmium(Os)、ルニウム(Ru)およびルニウム(Ru)は最密六方構造となる。これらの金属は表面を清浄に保ちやすく、また汚染された場合にもアッシングや熱処理等によって清浄な表面を得やすいという利点を有している。下部電極102の表面が清浄であると、圧電膜103を容易に結晶性良く形成することが可能となる。

#### 【0020】

下部電極102としては、このほかにもモリブデン(Mo)やタンタル(Ta)などの体心立方構造の金属薄膜や、SrRuO<sub>3</sub>などのペロブスカイト型構造の酸化物導電体薄膜なども用いることができる。

## 【0021】

下部電極102の厚さについても目的とする共振周波数に応じて設定すればよく、波長の1/10程度に設定することが好ましい。また、下部電極102の形成には、真空蒸着法、スパッタリング法又はCVD法を用いることができる。

## 【0022】

尚、下部電極102と音響多層膜110との密着性を向上させるべく、これらの間に密着層を介在させることもまた好ましい。密着層はウルツァイト型結晶構造を有する結晶に、イソジウム(I<sub>n</sub>)等の3族元素から選ばれ、少なくとも1種の元素と窒素との化合物や、ベリリウム(Be)、亜鉛(Zn)等の2族元素の酸化物や硫化物が好ましい。特に、A1Nは大気中で安定であり、反応性スパッタリング法により高い結晶性を有する膜を容易に形成することができることから、密着層の材料として最も好ましい。

## 【0023】

圧電膜103は、下部電極102と上部電極104との間に印加される電気信号をパルシ波に変換する役割を果たし、その材料としては、上述の通り、ZnO、A1N、Ga<sub>2</sub>N等のウルツァイト型結晶構造を有する圧電材料を用いることができる。圧電膜103は単結晶の圧電材料によって構成されるのではなく、c軸配向した有限サイズのグレインによって構成されているため、上部電極104と下部電極102との重なり(電極面積)が小さくなるとグレインの影響が相対的に大きくなってしまふ。特に、電極面積が約5000μm<sup>2</sup>以下になるとグレインの影響は無視できなくなり、薄膜バルク波共振器の共振特性は大きく劣化してしまふ。

## 【0024】

圧電膜103の厚さについても目的とする共振周波数に応じて設定すればよく、波長の1/2程度に設定することが好ましい。また、圧電膜103の形成には、真空蒸着法、スパッタリング法又はCVD法を用いて、その材料をエピタキシャル成長させることが好ましい。

## 【0025】

音響多層膜120は、互いに異なる材料からなる一対の反射膜121(第1の反射膜)及び反射膜122(第2の反射膜)によって構成されており、本実施形態では圧電膜103と上部電極104との間に配置されている。音響多層膜120は、共振特性の劣化を抑制しながら、下部電極102と上部電極104との距離を広げる役割を果たす。つまり、音響多層膜120を設けることにより、下部電極102と上部電極104との間の単位面積当たりの静電容量が小さくなることから、音響多層膜120が無い場合と比べて、上部電極と下部電極との重なり(電極面積)を大きくすることが可能となるのである。

## 【0026】

ここで、下部電極102と上部電極104との距離を広げるために音響多層膜120を用いているのは、振動エネルギーの漏れを抑制するためである。つまり、下部電極102と上部電極104との間にS<sub>1</sub>O<sub>2</sub>等からなる単層の絶縁膜を介在させただけでは、単位面積当たりの静電容量は小さくなるものの振動エネルギーの漏れが大きくなり、共振特性が劣化してしまふ。これに対し、音響多層膜120を用いれば、振動エネルギーの漏れが小さいことから、共振特性の劣化を効果的に抑制することが可能となるのである。

## 【0027】

反射膜121及び122の材料については、反射膜121の方が反射膜122よりも音響インピーダンスが高い限り特に限定されないが、音響多層膜110を構成する反射膜と同じ材料を用いることが好ましい。つまり、対となる反射膜121及び122のうち、上部電極104側に位置する反射膜121については窒化アルミニウム(A1N)を用いることが好ましく、圧電膜103側に位置する反射膜122については酸化シリコン(SiO<sub>2</sub>)を用いることが好ましい。音響多層膜110と同様、反射膜121の材料として窒化アルミニウム(A1N)を用いる場合には、これをスパッタリング法により形成することが好ましく、反射膜122の材料として酸化シリコン(SiO<sub>2</sub>)を用いる場合には、



これをCVD法により形成することが好ましい。反射膜121及び122の厚さについても目的とする共振周波数に応じて設定すればよく、波長の1/4程度にそれぞれ設定することが好ましい。

【0028】

上部電極104は、薄膜バルク波共振器の他方の電極として用いられ、その材料として高い導電性を有する材料である限り特に限定されない。例えば、アルミニウム(A1)はこれらの金属とチタン(Ti)等の金属を積層した多層膜を用いることができる。上部電極104の厚さについても目的とする共振周波数に応じて設定すればよく、波長の1/10程度に設定することが好ましい。上部電極104の形成には、真空蒸着法、スパッタリング法又はCVD法を用いることができる。

【0029】

以上が本実施形態による薄膜バルク波共振器の構造である。このように、本実施形態による薄膜バルク波共振器は、圧電膜103と上部電極104との間に音響多層膜120が配置されていることから、その厚みの分、下部電極102と上部電極104との距離が広がり、下部電極102と上部電極104との間の単位面積当たりの静電容量を小さくすることができる。これにより、音響多層膜120が無い場合と比べて、上部電極と下部電極との重なり(電極面積)を大きくすることができるので、共振周波数を例えば5GHz以上といった高い周波数に設定する場合においても、電極面積を過度に小さく(特に500 $\mu\text{m}^2$ 以下)設定する必要がなくなる。これにより、圧電材料のグレイソンの影響が小さくなることから、共振特性の劣化を抑制することが可能となる。

【0030】

具体的な数値を挙げて説明すると、圧電膜103の材料としてZnO( $\epsilon_r=9.03$ )を用い、共振周波数を5GHzに設定する場合、必要となる膜厚は0.27 $\mu\text{m}$ である。ここで、求められる静電容量が例えば0.626pFであるとする、音響多層膜120が存在しない場合、電極面積としては46 $\mu\text{m}$ 四方(2116 $\mu\text{m}^2$ )に設定する必要がある。これに対し、反射膜121が厚さ0.51 $\mu\text{m}$ のAlN( $\epsilon_r=12$ )であり、反射膜122が厚さ0.27 $\mu\text{m}$ のSiO<sub>2</sub>( $\epsilon_r=4.29$ )である音響多層膜120を圧電膜103と上部電極104との間に配置した場合、同じ静電容量(0.626pF)を得るために必要な電極面積は98.5 $\mu\text{m}$ 四方(9702.25 $\mu\text{m}^2$ )となり、約4.6倍の電極面積を確保することが可能となる。

【0031】

また、音響多層膜120は周波数温度係数(TCF)を改善する役割をも果たし、本実施形態による薄膜バルク波共振器では、約-17p p m/°Cの周波数温度係数を得ることができる。これに対し、本実施形態による薄膜バルク波共振器から音響多層膜120を削除すると、周波数温度係数は約-40p p m/°Cとなる。

【0032】

尚、音響多層膜120を構成する反射膜対(反射膜121及び122からなる対)の数としては一対である必要はなく、求められる特性に応じ、図2に示すように複数対(図2では2対)としても構わない。

【0033】

図3は、本発明の好ましい他の実施形態による薄膜バルク波共振器の構造を示す略断面図である。

【0034】

図3に示すように、本実施形態による薄膜バルク波共振器は、音響多層膜120が下部電極102と圧電膜103との間に配置されている点において図1に示す薄膜バルク波共振器と異なっている。その他の点は、図1に示す薄膜バルク波共振器と同様であり、同じ効果を得ることができる。但し、音響多層膜120を下部電極102と圧電膜103との間に配置する場合、図3に示すように、反射膜121(例えばAlN)と反射膜122(例えばSiO<sub>2</sub>)の位置を図1とは逆にする必要がある。つまり、圧電膜103側に反射

膜 122 (例えば  $S1O_2$ ) を配置する必要がある。尚、本実施形態においても、音響多層膜 120 を構成する反射膜対 (反射膜 121 及び 122 からなる対) の数として是一对である必要はなく、求められる特性に応じ、図 4 に示すように複数対 (図 4 では 2 対) としても構わない。

【0035】

図 5 は、本発明の好ましいさらに他の実施形態による薄膜バルク波共振器の構造を示す略断面図である。

【0036】

図 5 に示すように、本実施形態による薄膜バルク波共振器は、音響多層膜 120 が圧電膜 103 と上部電極 104 との間のみならず、下部電極 102 と圧電膜 103 との間に配置されている点において図 1 に示す薄膜バルク波共振器と異なっている。その他の点は、図 1 に示す薄膜バルク波共振器と同様であり、同じ効果を得ることができる。下部電極 102 と圧電膜 103 との間に配置する音響多層膜 120 については、上述の通り、反射膜 121 (例えば  $AlN$ ) と反射膜 122 (例えば  $S1O_2$ ) の位置を圧電膜 103 と上部電極 104 との間の音響多層膜 120 とは逆にする必要がある。尚、本実施形態においても、各音響多層膜 120 を構成する反射膜対 (反射膜 121 及び 122 からなる対) の数としてはそれぞれ一对である必要はなく、求められる特性に応じ複数対としても構わない。上部電極 104 側に配置された音響多層膜 120 の反射膜対数と下部電極 102 側に配置された音響多層膜 120 の反射膜対数とが互いに異なっても構わない。

【0037】

本発明は、以上説明した実施の形態に限定されることがなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいうまでもない。

【0038】

例えば、本発明において薄膜バルク波共振器の平面形状は特に限定されず、正方形・長方形等の四辺形、三角形、多角形、不等辺多角形、円形、楕円形等、どのような形状であっても構わない。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】 本発明の好ましい実施形態による薄膜バルク波共振器の構造を示す略断面図である。

【図 2】 図 1 に示す薄膜バルク波共振器の変形例である。

【図 3】 本発明の好ましい他の実施形態による薄膜バルク波共振器の構造を示す略断面図である。

【図 4】 図 3 に示す薄膜バルク波共振器の変形例である。

【図 5】 本発明の好ましいさらに他の実施形態による薄膜バルク波共振器の構造を示す略断面図である。

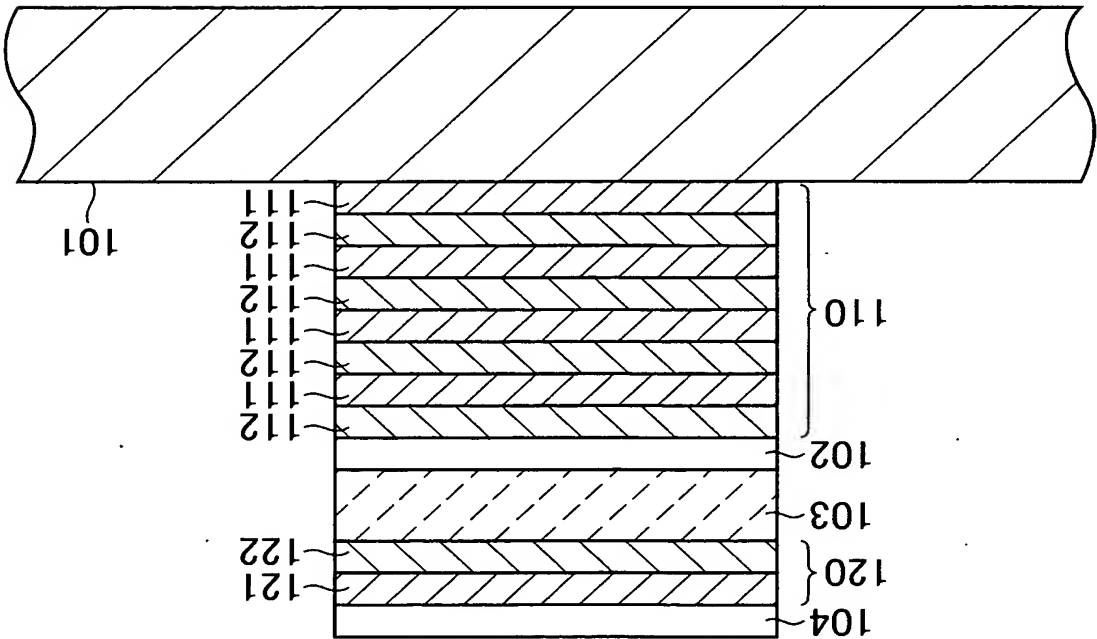
【符号の説明】

【0040】

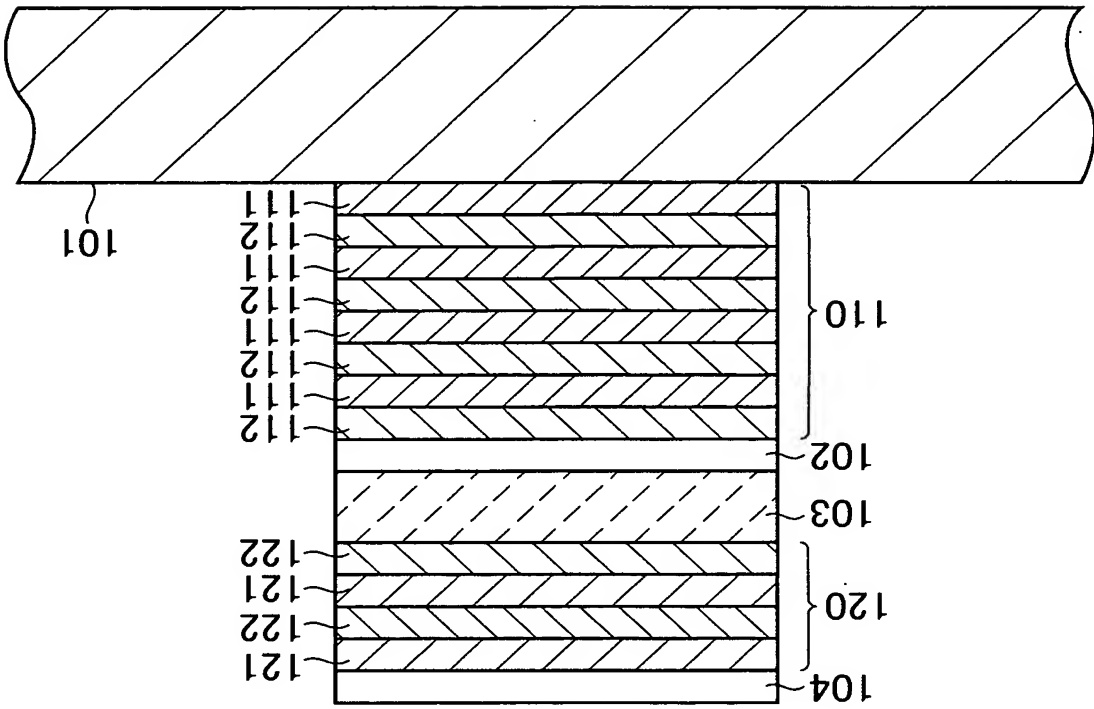
101 基板  
102 下部電極  
103 圧電膜  
104 上部電極  
110, 120 音響多層膜  
111, 112, 121, 122 反射膜

【種類名】図面

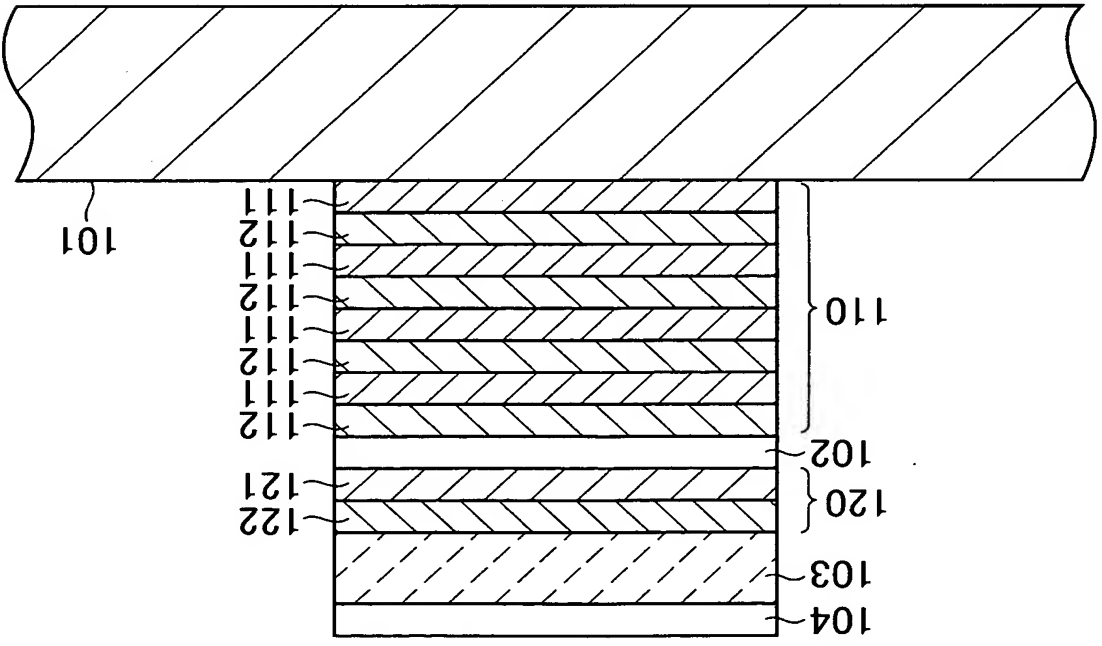
【図 1】



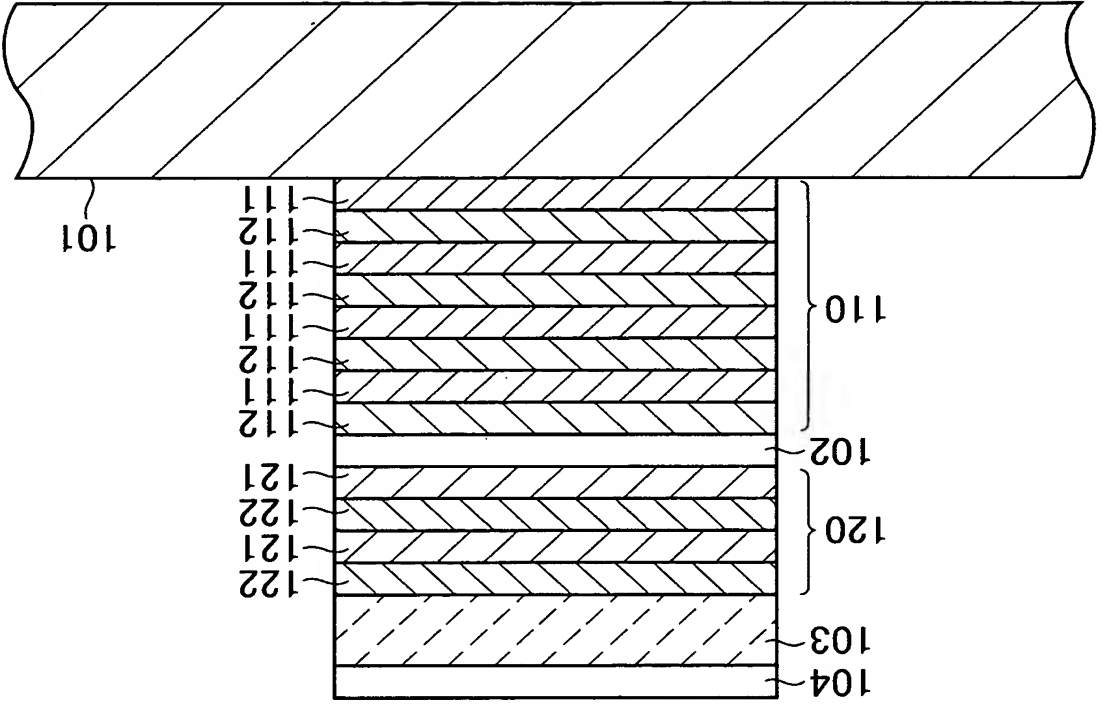
【図 2】

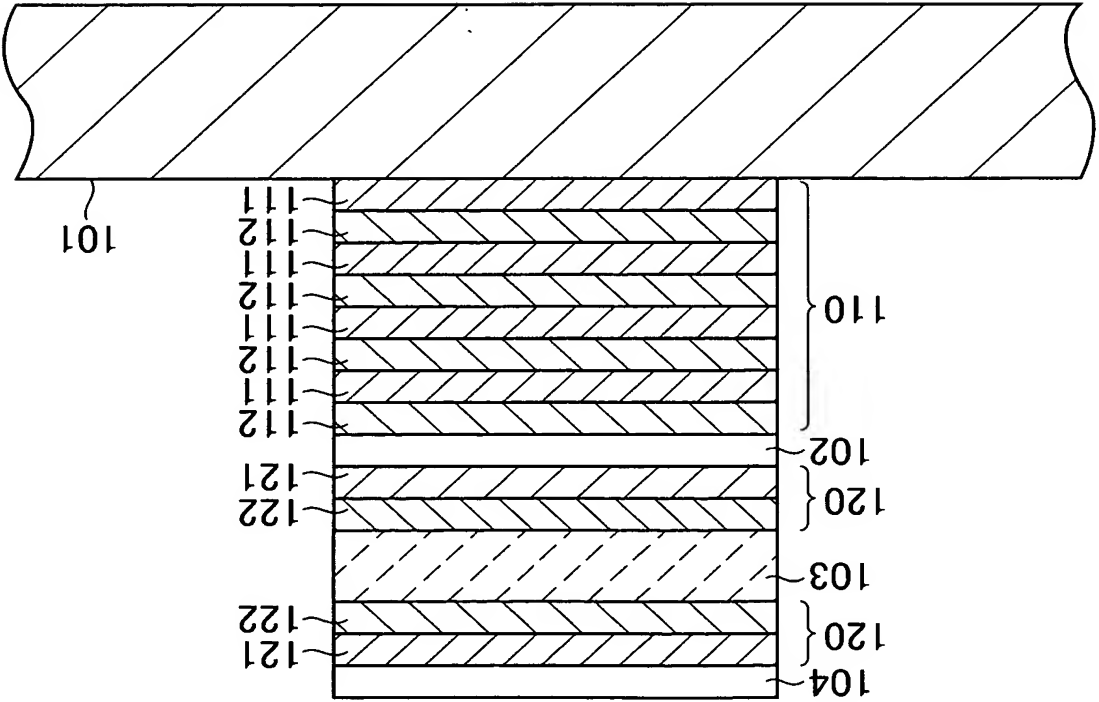


【図3】



【図4】





【図 5】

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 薄膜バルク波共振器の電極面積を大きくすることによって、共振特性の劣化を抑制しつつ高い共振周波数を得る。

【解決手段】 本発明の薄膜バルク波共振器は、上部電極 1 0 4 と、下部電極 1 0 2 と、上部電極 1 0 4 と下部電極 1 0 2 との間に設けられた圧電膜 1 0 3 及び音響多層膜 1 2 0 とを備えている。これにより、音響多層膜 1 2 0 の厚みの分だけ、上部電極 1 0 4 と下部電極 1 0 2 との距離が広がることから、上部電極 1 0 4 と下部電極 1 0 2 との間の単位面積当たりの静電容量を小さくすることができる。これにより、音響多層膜 1 2 0 が無い場合と比べて電極面積を大きくすることができ、圧電材料のクレイプの影響を小さくすることが可能となる。

【選択図】 図 1

図 1

認定・付加情報

|         |                          |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 3 - 3 6 8 2 9 5 |
| 受付番号    | 5 0 3 0 1 7 9 0 2 8 0    |
| 書類名     | 特許願                      |
| 担当官     | 第七担当上席                   |
| 作成日     | 平成 1 5 年 1 0 月 3 0 日     |

0 0 9 6

<認定情報・付加情報>  
【提出日】

平成15年10月29日

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 0 6 7 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]  
住 所  
氏 名

2 0 0 3 年 6 月 2 7 日  
名称変更  
東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号  
T D K 株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

特願 2 0 0 3 - 3 6 8 2 9 5